

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-038700

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G03G 15/08

H04N 1/407

(21)Application number : 09-188281

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1997

(72)Inventor : AKITA HIROSHI

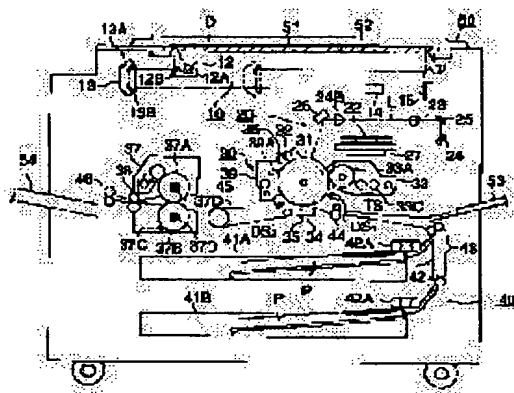
(54) IMAGE CORRECTING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit an efficient and timely image correction for high image quality, at all times by attaining both of a maximum density correction and a gradation correction which are executed through the use of plural test patterns.

SOLUTION: A density detecting sensor for the maximum density correction DS1 and a density detecting sensor for the gradation correction DS2 are provided to face the periphery of a photoreceptor drum 31, between a developing unit 33 and a transfer unit 34 and a separating unit 35 and a cleaning device 39, respectively.

A test patch image for maximum density maintenance control is detected in density by the density detecting sensor DS3 and the revolving speed of a developing sleeve which is put within the previously set prescribed density range of patch density data is detected. For using the detected revolving speed, at the time of forming an image, the revolving speed of the developing sleeve is fixed. For controlling the gradation correction, plural gradation correcting test patch images are detected in the density by the density detecting sensor DS2, to fix the revolving speed of the developing sleeve, in the same way as the maximum density maintenance control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(3)

3
ラの表面温度を約18.0℃に昇温するために約6分ほどウォームアップ期間を利用し、その後は規定の枚数毎にかかっている画像補正が行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

① これらの複数の画像補正を行う場合は補正処理のためには相当時間を必要とし、規定のコピー枚数と補正に要する時間を考慮した場合、画質を向上させるため規定枚数を少ない設定で頻繁に行うようにすると、実際のコピー処理以外に補正に要する時間が無視できなく、ユーザーに不便をかける。また、規定枚数を大きくした場合、その間に発生する画像形成装置の機内環境の変化や現像特性の変化等に起因する微妙な画像濃度の低下や増大、また解像性の変化に対して補正することができないという問題があった。

【0007】また、ウォームアップ時、及びその後の規定枚数の画像出力後に最大濃度補正を含む画像補正を行うようにした場合も、補正と補正の間の規定枚数に達するまでの間は、画像濃度に関する補正は行われず一度現像性能、感光体の電位変化に起因する濃度変化を補正する手段はなかった。

【0008】本発明は、短サイクルで短時間で効果的な画像補正が行われる、簡易な形で行われる画像濃度補正を、長サイクルで、比較的補正のために時間を要する複数の画像補正の間に行うことにより、効率が良く、適時に画像補正が可能で、高画質の画像形成が効果的に得られる画像補正方法を提供することを目的とする。

【0009】② 規定枚数（例えば1000枚）毎にこれらの最大濃度補正を含む画像補正を行う場合、画像出力をカウントし、それが規定値に達したら次の画像形成前に補正を行うようにした場合、補正作業中は実際の複写作業は行われないで、特に急ぎの複写物がある場合など、複写作業完了までの時間が延びることになり作業性が良くない。

【0010】また、コピーの量が多く1回の連続の複写作業中に複数回、規定枚数の達する場合などは、規定枚数に達する度に、毎回補正を行っている場合は、画質は向上するが、複写完了までのスピードを優先したい場合は、更に作業性が良くない。

【0011】本発明は、規定枚数到達毎に画質向上のための補正を行う画像形成装置で、一連の複写作業の画像形成のジョブ完了までの時間に影響を与えない、作業効率的な良い画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】③ 複数のテストパターン潜像を形成して行う最大濃度補正においても、像担持体上に形成される複数の濃度の基準濃度パッチの濃度を検出する際、濃度検知センサの不良、または濃度パッチ自体の形成不良といった問題に対しては何ら考慮されていないかった。

【0013】本発明は、複数の画像補正工程で画像補正

4

を行うもので、上記の最大濃度補正を含む画像補正工程の一部に異常がおきた場合も、影響を最小限に抑えなるべく補正条件を設定し、画像形成を続行可能にする画像形成方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記①、②、③の各目的を達成するもので、①の目的は、第一の規定枚数毎に像担持体上に中間濃度で単一の基準濃度パターンを形成する工程と、前記基準濃度パターンの濃度を検出する工程と、前記検出した濃度に応じて現像器のスリープの回転数を制御する工程を含む第一の画像補正工程を有することを特徴とする画像補正方法（請求項1に係る発明）により達成される。

【0015】なお上記発明において、電源ON時のウォームアップ時、及び第一の規定枚数より大きい第二の規定枚数毎に複数の基準濃度パターンを形成する最大濃度補正を含む画像補正工程により画像補正を行う第二の画像補正工程と、前記第二の画像補正工程間に、前記第一の画像補正工程を行うことが好ましい実施態様である。

【0016】②の目的は、規定枚数画像出力毎に画像補正を行う画像形成装置において、連続する画像形成ジョブの途中で前記規定枚数に達した場合、前記連続する画像形成ジョブの最後の画像出力後に続いて画像補正を行うことを特徴とする画像出力装置（請求項4に係る発明）及び規定枚数画像出力毎に画像補正を行う画像形成装置において、連続する画像形成ジョブの途中で、複数回、前記規定枚数に達した場合、前記連続する画像形成ジョブの最後の画像出力後に続いて一度のみ画像補正を行うことを特徴とする画像形成装置（請求項5に係る発明）により達成される。

【0017】③の目的は、電源ON時のウォームアップ時及び規定枚数毎に少なくとも最大濃度補正を含む画像補正を行う第二の画像補正工程と、第二の画像補正工程間に規定枚数毎に単一の中間濃度パターンで最大濃度補正を行う第一の画像補正工程とを有し、前記第二の画像補正工程は像担持体上に基準濃度パターンを形成するパターン形成工程と、投光部、受光部を有する濃度検知センサで前記基準濃度パターンに投光しその反射光を受光し濃度を検出する濃度検出工程と、前記濃度検知センサの異常を検知する第一の異常検知工程と、前記基準濃度パターンの前記濃度検出工程による濃度の異常を検知する第二の異常検知工程とを有し、前記第一の異常検知工程または前記第二の異常検知工程で異常を検知した際は、前記第一の画像補正工程を行わないことを特徴とする画像補正方法（請求項7に係る発明）により達成される。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の説明に先だって本発明を適用する画像形成装置について、構成とその作用を図面に基づいて説明する。但し本発明は以下に説明する実施

5

形態に限定されるものではない。
【0019】図1は本発明の画像形成装置の一実施形態を示す構成断面図、図2は図1の装置の制御系を示すブロック図である。

【0020】先ず、この画像形成装置の通常のコピー動作について説明する。この画像形成装置は、画像読み取りユニット10、ディジタル書き込み系である書き込みユニット20、画像形成部30、給紙部40及び原稿載置部50等より構成される。

【0021】画像形成装置上部には、透明なガラス板なと原稿Dを覆う原稿台51と、さらに原稿台51上に載置しどがあり、原稿台51の下方であって、装置本体内部には第1ミラーユニット12、第2ミラーユニット13、撮像レンズ14、CCDアレイなどの撮像素子15等からなる画像読み取りユニット10が設けられている。

【0022】原稿台51上の原稿Dの画像は、画像読み取りユニット10の照明ランプ12Aと第1ミラー12Bを取り除く第1ミラーユニット12の実像が破線にて示す位置への平行移動と、第2ミラー13A及び第3ミラー13Bを対向して一体的に備える第2ミラーユニット13の前記第1ミラーユニット12に対する1/2の速さの追従移動とにより全面を照明走査され、その画像は撮像レンズ14により第1ミラー12B、第2ミラー13A、第3ミラー13Bを経て撮像素子15上へ結像されるようになっていく。走査が終わると第1ミラーユニット12及び第2ミラーユニット13は元の位置に戻り、次の画像形成まで待機する。

【0023】前記撮像素子15によって光電変換されて得られた画像データはディジタル信号に変換された後、画像信号処理部60によってMTTF補正や、補正等の処理がなされ、画像信号としてメモリに一旦格納される。次いで前記の画像信号がCPU90の制御によってメモリより読み出されパルス幅変調された後書き込みユニット20に入力される。

【0024】画像形成部30は、CPU90の制御によって前記画像信号が、駆動モータ27、ポリゴンミラー22、fθレンズ23、ミラー24、25、26及び図示しない半導体レーザ、補正レンズ24B等からなる書き込みユニット20に入力される画像記録動作を開始する。すなわち、像担持体である感光体ドラム31は矢示のように時計方向に回転し、帯電前露光を行った後露光する除電器36によって除電された後、帯電器32により電荷を与えられているので、書き込みユニット20によるレーザビーム11によって感光体ドラム31上には原稿Dの像に対応した静電潜像が形成される。その後、感光体ドラム31上の前記静電的潜像は、現像器33のバイアス電圧を印加した現像剤担持体である現像スリーブ33A上に担持する現像剤によって反転現像が行われ可視のトナー像となる。

(4)

6

【0025】一方、給紙部40に装填された給紙カセット41A又は41Bからは指定のサイズの転写紙Pを1枚ずつ搬出ローラ42Aを介して画像の転写部に向かつて給紙する。給紙された転写紙Pは、感光体ドラム31上のトナー像と同期して動作するレジストローラ44によって感光体ドラム31上に送出される。この転写紙Pには、転写器34の作用により、感光体ドラム31上のトナー像が転写され、分離器35の除電作用によって感光体ドラム31上から分離されたのち、搬送ベルト45を経て定着器37へ送られ、加熱ローラ37A及び加圧ローラ37Bによって密着定着された後、排紙ローラ38、46により装置外のトレイ54へ排出される。53は手差し用の給紙台である。

【0026】前記感光体ドラム31はさらに回転を続け、その表面に転写されずに残留したトナーは、クリーニング装置39において圧接するクリーニングブレード39Aにより除去清掃され、再び除電器36によって除電された後帯電器32により一様に電荷の付与を受け、次の画像形成のプロセスに入る。

【0027】なお、現像器33の挿入スクリュー33Cの底部に設けられた透過率センサTTSは現像剤のトナー濃度が変わると透過率が変化することを利用して現像器33内の現像剤のトナー濃度を監視し、CPU90に現像剤のトナー濃度情報を送出するセンサである。CPU90は透過率センサTTSの情報によりトナー濃度が一定値以下に減少するとトナー補給の指示をトナー補給ユニットに送出してトナー補給を行うので、現像剤のトナー濃度を常に一定に維持することができる。

【0028】本実施例では、現像剤にはポリエステル系で重量平均粒径8.5μmのトナーと、フェライト樹脂コーティングを施した重量平均粒径6.0μmキヤリアからなる成分現像剤でトナー濃度6～9%のものが用いられたが、上記トナー濃度制御によりトナー濃度変動は±0.3%の範囲に収めることができた。

【0029】定着器37の37A及び37Bは一对の定着用回転体である上ローラ及び下ローラである。

【0030】上ローラ37A及び下ローラ37Bの内周芯部にはハロゲンランプ等からなる加熱ヒータ37D（上ローラ1,100W、下ローラ200W）が設けられている。上ローラ37A及び下ローラ37Bの周囲温度はサーミスタなどからなる温度センサ37Cにより検知されCPU90に送出され、この検知値に基づいてCPU90は加熱ヒータ37Dを制御して定着制御温度である所定の温度Tcの許容範囲内に保持する。

【0031】下ローラ37Bは図示しないバネなどの付勢部材によって上ローラ37Aに一定圧力（例えば3.7kg/cm）で圧接されるようになっている。上ローラ37Aは時計方向に回転し、下ローラ37Bは上ローラ37Aに圧接して従動回転する。

60

(5)

【00332】以上説明した画像形成装置では感光体ドラム311は負荷電がなされるOPC感光体を塗布したドラムで、荷電密度400dpi(Dot per inch)とした場合を標準として画像形成を行っている。感光体ドラム311の回転軸には図示しないエンコーダが設けである。このエンコーダからの位相信号はCPU90に送出され画像位置を正確に知る必要のあるプロセス制御に利用される。

【00333】本実施形態の画像形成装置では、後に説明する第二の画像補正工程として、複数のテストパターンを用いて行う最高感度補正と階調性補正を併せて行うもので、最高感度補正用の感度検知センサDS1、階調性補正用の感度検知センサDS2は、感光体ドラム311の周面に対向し、現像器33から転写器34の間、および分離器35からクリーニンング装置39の間に設けられる。

【00334】次に複数のテストパターンを用いて行う最大感度維持制御及び階調補正制御を行う画像制御方法について説明する。

【00335】感度検知センサDS1と感度検知センサDS2とは近似した構成なので、併せて説明する。感度検知センサDS1、DS2は例えば図3(a)に示すようにケーシングCKに穿設された2個の取り付け穴に取り付けられ、約40°の入射角をもって赤外光を照射する発光素子である発光ダイオードLEDと、約40°の反射角をもって受光する受光素子であるフォトトランジスタPTと、トナーなどによる汚れを防ぐためガラスなどの防塵部材Gよりなっている。なお、上記赤外線は使用時体の感光面に感度を有しない例えば波長900〜980nmの赤外線が使用される。なお、フォトトランジスタPTは代わりにフォトダイオードを用いることもできる。

【00336】この感度検知センサDS1、DS2は、図3(b)に示す電気回路と組合わされて感度検出装置を形成している。発光素子である発光ダイオードLEDの陽極端子には最大出力10Vの可変直流電流Vrefが接続され発光ダイオードLEDの放射光量を変化させることができる。発光ダイオードLEDは電流制御用の抵抗Rg及び半固定抵抗VR1と直列に接続され直流電流から10Vの電圧が印加されていて、半固定抵抗VR1によって発光ダイオードLEDの抵抗値のバリエーションを調節した後固定できるようにしている。発光ダイオードLEDは端子Teをアースに接続すると点灯される。

【00337】受光素子であるフォトトランジスタPTは負荷抵抗R7と直列に接続され、直流電流から10Vの電流が印加される。発光ダイオードLEDの光で照射されたトナー像からの反射光を受光するフォトトランジスタPTの出力電流は反射光の強さに応じて変化し、負荷抵抗R7の両端にはフォトトランジスタPTの出力電流に比例した電圧が生じる。この電圧は演算増幅器である

8

IC1の(+)入力端子に入力され増幅される。その結果、出力端と(-)入力端子との間に接続された抵抗をR5とし、(-)入力端子とアースとの間に接続された抵抗をR6とすると、抵抗R5の両端に接続する出力端子Oa、Ob間には $V_{out} = R_5/R_6 \times V_{in}$ の電圧が出力される。ここでVinはIC1の(+)入力端子に加わる電圧で、この場合の増幅回路の電圧利得(電圧ゲイン) V_{out}/V_{in} はR5/R6となる。C1はサージ電圧やその他のノイズのバイパス用コンデンサである。

【00338】最大感度維持制御を行うには、先ず図4(a)に示すように、ROM95に記憶されたプログラムによって像担持体(感光体ドラム)311上に最大感度維持制御用のテストパッチ像の画素を画素方向に数mmの間隔をおいて書き込まれる。このときの露光レベルは一定で例えばパルス幅変調(PWM)で8ビットのデジタル信号の場合はベタ黒に相当するレベル255でパッチ露光が行われる。このテストパッチは現像部の現像スリーフの回転数をテストパッチ増幅毎に変えて反転現像が行われ、図4(b)に示す適度の異なる複数のテストパッチ像となる。この現像にあたっては、現像ベタススの絶対値を下げて行うことも好ましい。この最大感度維持制御用のテストパッチ像は前記の感度検知センサDS1によって感度検出が行われ、パッチ感度データのうち予め設定した規定感度範囲(図5の感度検出回路の出力を示すグラフでセンサ出力Vsr以下)に入らぬ現像スリーフの回転数(線速)を検出し、画像形成時にはこの回転数(線速)を用いるよう現像スリーフの回転数(線速)の固定を行う。ここで上記の規定感度は1.4に設定される。これは感度1.35以上であればコピー画像の品位は十分であるからである。かかる制御によってあらゆる環境で画像感度は1.4以上が確保されていることが保証される。なおこの最大感度維持制御は現像剤のトナー濃度(混合比)の変更や現像スリーフ上の現像剤の搬送量を変更することによってもできるが、現像スリーフの回転数変更による方法がトナー汚れやカブリを発生させない点で優れている。

【00339】階調補正制御を行うには、最大感度維持制御と同様にROM95から読み出されたプログラムによって感光体ドラム311は帯電され、階調性補正用のテストパターン信号が半導体レザに送出される。このテストパターンは例えば8ビットのデジタル信号00〜255レベルの場合8レベル飛びのPWM信号が半導体レザに送出され、感光体ドラム311上には図6(a)に示すような複数のテストパッチの増幅が画素方向に数mmおきに書き込まれる。この増幅は現像スリーフの回転数が先の最大感度維持制御によって固定された現像器によって反転現像され、図6(b)に示す感度の異なる複数の階調補正用テストパッチ像となり、感度検知センサDS2によって感度検出がなされる。

9

【00401】ここでテストパッチ像の感度検出装置の出力からパッチ像の感度に換算する方法について説明する。

【00411】上記階調補正用テストパッチ像のPWMレベルを0.8, 1.6, 2.4, ..., n, ..., 25.5としたパッチ像の感度検出装置の出力電圧をV₀, V_{0.8}, V_{1.6}, V_{2.4}, ..., V_n, ..., V_{25.5}とすると、それぞれの仮の感度をD_{0n}とすると

$$D_{00} = -1.0 \log V_0 / V_0$$
$$D_{08} = -1.0 \log V_{0.8} / V_0$$
$$D_{16} = -1.0 \log V_{1.6} / V_0$$
$$D_{255} = -1.0 \log V_{255} / V_0$$

としてD_{0n}を求め、D_{0n}が前記最大感度である1.4になるように全てのD_{0n}を正規化する。また、転写紙の感度は例えば0.08であるから全てのD_{0n}に0.08を加える。このようにしてコピー画像として定着した転写紙上のパッチ像の感度に換算される。

【00421】上記階調補正データは相間されて図7(a)に示す連続カーブとなり、このカーブはブリック特性を表していることとなる。補間方法は直線補間でも十分利用できる。この逆関数を取ると図7(b)に示すカーブとなり、これが階調補正カーブとなる。上記図7の(a)のカーブと(b)のカーブの積を取ると(c)に示す45°の直線(y=1.0)となる。但し実用上は画像の鮮鋭性を増すためy=1.0以外の階調補正カーブも用いられる。このような階調補正カーブは画像形成装置のRAMに記憶され、画像形成に当たっては、RAMから呼び出された階調補正カーブに従って画像信号は補正された後ヒスタグラムユニットに入力されて増幅形成が行われるので、装置の使用中の感光体ドラム311の感光体の劣化や環境条件の変化によるブリック特性の変化による階調性変化の補正がなされる。

【00431】(実施形態1) 本発明①の実施形態について説明する。

【00441】本実施形態の画像補正方法においては、電源のON時のウォームアップ時(この時は上記の最大感度補正及び階調補正を行う)及び(この規定感度(例えば1000枚)毎に複数の基準感度パターンを形成することによって行う上記の最大感度補正を含む第二の画像補正工程とは別に、先の第二の規定枚数(例えば1000枚)より少ない第一の規定枚数(例えば500枚)毎に第一の画像補正工程を設けている。第一の画像補正工程は像担持体上に中間感度で単一の基準感度パターンを形成し、この基準感度パターンを感度検知センサDS1によって感度検出を行い、センサ出力V_{out}を基準値と比較して既に設定されている現像スリーフの回転数の増減を行って最大感度補正を行うものである。第二の画像補正工程でその感度補正が完了するまでに相当時間を必要とすることからしばしば第二の画像補正工程を行うこ

(6)

とは実用上困難で、長いウォームアップをもった第二の規定枚数の間に所要時間の短い第一の画像補正工程を補完する形で実行し、良好な画像形成条件からの逸脱を防止している。

【00451】次に第一規定枚数(例えば500枚)毎に行う第一の画像補正工程について詳しく説明する。

【00461】第一の画像補正工程ではまず中間感度で単一の基準感度パターンを形成する。中間感度(本実施形態においては規定感度1.3)の基準パッチ形成を行う理由は、

①中間感度で基準パッチを形成する方が、感度検知センサDS1で感度検出を行う場合、高感度の基準パッチに対して感度検出を行うのに比較して、より精度よく正確に感度検出ができるからである。理由としては高感度においてトナー粒子上にトナー粒子が付着したりしてトナー付着量と感度検出値との関係が崩れることがあられる。

【00471】②中間感度で基準パッチを形成した方が、環境の変化や電圧によって現像剤の帯電量に変化が生じてもトナー付着量はほぼ一定に保たれることによる。

【00481】本発明者の検討によると、現像スリーフ上に形成される現像剤の膜の厚さは現像剤の帯電量に関連し、帯電量が低いと膜の厚さは厚くなる。膜の厚さが低いと、基準パッチが中間感度の場合には膜の厚さによる影響は認められにくい。基準パッチが高感度(黒ベタパッチ)の場合には黒ベタであるべき箇所が黒き目状のスジ目が見えてしまう。黒き目が見えれば基準パッチを感度検知センサDS1で感度検出を行うと、感度が低いと判断し、現像スリーフの回転数を増加するように対応してしまう。その結果、基準パッチとして高感度の基準パッチを用いたときは現像剤の帯電量が低いと画像感度は増大する方向へと誤った動作をしてしまう。本発明者は基準パッチを中間感度に設定すると、パッチ部分についてはほとんどトナーが付着していない部分が多いので帯電量が低くても黒き目の影響が認められなくて、帯電量に変化しても感度検知センサDS1による検出値には影響を受けないことの確認を行っている。その結果に基づいて中間感度の基準パッチを形成することにした。

【00491】中間感度の単一の基準パッチによる最大感度補正は次の如く行う。

【00501】まず像担持体(感光体ドラム)311上に書き込みユニット201によってパルス幅変調(PWM)で8ビットのデジタル信号の場合はベタ黒に相当するレベル255でパッチ露光を行う。

【00511】上記の基準パッチ増幅の現像に当たっては現像スリーフの回転数は現在の回転数のままとし、現像電圧を従来の黒ベタパッチ作成時に比べて小さく設定する。即ちドラム露光電圧V_Lは従来の同じ(例えば-100V)とし、現像ベタスV_{DC}を従来のより低い絶対値が低い値に変更する(例えば従来の-600Vを-450V

(7)

11
に変更)。よって現像電圧 $|V_{DC}-V_L|$ は従来に較べて小さくなる。
【0052】 $|V_{DC}-V_L| = |(-6.00) - (-1.00)| = 5.00V$ (従来の黒ベタパッチ作成時)
 $|V_{DC}-V_L| = |(-4.50) - (-1.00)| = 3.50V$ (中間濃度パッチ作成時)

濃度検知センサDS₁はこのようにして現像された中間濃度の基準パッチの濃度読み取りを行う。CPU90は濃度検知センサDS₁からのセンサ出力V_{out}を、予めメモリ91に記録されていた基準値V₁、第二基準値V₂とを呼び出して比較回路92によって比較を行う。図8はセンサ出力V_{out}と第一基準値V₁、第二基準値V₂との関係を示したもので、下表は比較結果に基づいて行う現像スリープの回転数の補正を示している。

【0053】
【表1】

パッチ検出力 Vout	現像スリープ回転数 (補正後) - (補正前)
$V_1 < Vout$	+1 ステップ(減くする)
$V_2 < Vout < V_1$	± 0 ステップ(変わず)
$Vout < V_2$	-1 ステップ(減くする)

【0054】以上説明した第1の画像補正工程は、短時間で実施することのできる濃度補正であって、現像スリープへの回転数のフィードバックについても定数(1ステップ)のアップ又はダウンによるカウンタ的な制御により行うもので、長いサイクルをもって行われる第二の画像補正工程に対して行うもので、第一、第二の画像補正工程を組み合わせて行うことにより常に最大濃度が適切に保持された良好な画像が長期に亘って継続して保持される。

【0055】(実施形態2)本発明②の実施形態について説明する。

【0056】本実施形態の画像形成装置は、規定枚数のプリント出力ごとに像担持体上に濃度補正のためのパッチ画像を形成して濃度補正を行う画像形成装置であって、実施の形態1で説明したような第一、第二の画像補正工程を有して実施する画像形成装置であっても、従来第二の画像補正工程のみを有して実施する画像形成装置であっても適用される。

【0057】例えば電源ONした状態で定着器温度が所定温度より低かったような場合にはコピーカウンタを開始し、規定枚数として500カウント毎に濃度補正を実施するケースを例にとって説明する。

【0058】(a) 連続する画像形成ジョブの途中で規定枚数(5000カウント)に達した場合、この連続する画像形成ジョブの最後のプリント出力後に続けて最大濃度補正等の画像補正動作を行う。図9(a)はその1例を示す説明図で、カウント開始してから5000カウント

12

で画像補正動作を実行するよう設定されているが、440カウントしたところで100枚の連続コピーを実行した場合、コピージョブの途中で、画像補正動作をすべき500カウントに達するが、本発明の画像形成装置においてははこのカウント時点で画像補正動作は行わないで、100枚の連続コピーが終了した540カウントで、引き続いて画像補正動作を行う。

【0059】(b) 連続する画像形成ジョブの途中で複数回規定枚数(500カウント、1000カウント)に達した場合、この連続する画像形成ジョブの最後のプリント出力後に続けて一度だけ画像補正動作を行う。図9(b)はその一例を示す説明図で、カウント開始してから500カウントと1000カウントとで画像補正動作を実行するよう設定されているが、450カウントしたところで650枚の連続コピーを実行した場合、コピージョブの途中で画像補正動作を行う予定の500カウントと1000カウントに達するが、本発明の画像形成装置ではこれらのカウント時点で画像補正動作は行わないで、650枚の連続コピーが1100カウントで終了した後、引き続いて一回だけ画像補正動作を実施する。

【0060】なお、実施の形態1で説明した第一の画像補正と第二の画像補正をそれぞれの規定カウント数に達した時点で画像補正動作を行う画像形成装置では、連続コピージョブ中に第一の画像補正の規定カウント数に達したときは、規定のカウント時点で画像補正動作は行わず、連続コピージョブの終了した後、引き続いて第一の画像補正動作が行われる。また連続コピージョブ中に第二の画像補正の規定カウント数に達したときは、規定のカウント時点で画像補正動作は行わず、連続コピージョブの終了した後、引き続いて第二の画像補正動作が行われる。また連続コピージョブ中に第一の画像補正の規定カウント数に達し、第二の画像補正の規定カウント数にも達したときは、いずれの規定のカウント時点においても画像補正動作は行わないで、連続コピージョブの終了した後、引き続いて複数の基準パッチを作成して画像補正を行う第二の画像補正動作のみが行われる。

【0061】(実施形態3)本発明の③の実施形態について説明する。

【0062】本実施形態の画像形成装置は、実施形態1で説明した中間濃度で単一の基準濃度パターンを形成して画像濃度補正を行う第一の画像補正工程と、複数の基準濃度パターンを形成する最大濃度補正を含む画像濃度補正を行う第二の画像補正工程とを有して、第二の画像補正工程では、第二の画像補正工程実行時に濃度検知センサの異常を検知する第一の異常検知工程と、複数の基準濃度パターンの濃度検出工程で濃度の異常を検知する第二の異常検知工程とを有して、第一又は第二の異常検知工程で異常を検知した際は、第一の画像補正工程を行わないよう制御を行う。

(8)

13

【0063】先ず第一の異常検知工程について説明する。第一の異常検知工程は濃度検知センサDS₁が正常に機能しているかどうかを検知するもので、トナーの付着していない像担持体(感光体ドラム31)の反射濃度の検知を行うセンサ出力がLEDの発光量を次第に上げていく、規定値まで達するか否かのチェックを行うもので、図10はこの第一の異常検知工程を示している。(10A)は正常の場合を示している。(10B)は異常の場合を示している。LEDの発光量を上げていくとも濃度検知センサDS₁のセンサ出力が規定値にまで到達しない場合で、例えば発光素子の前面又は受光素子の前面にトナーが付着したセンサ汚れが生じた場合や、トナーが付着していない像の像担持体上にトナーが付着している場合等に(10B)に示したような異常が検知される。第一の異常検知工程で異常が検知されたときは、それ以後は第一の画像補正工程は行わない。

【0064】図11は第二の画像補正工程での異常検知工程を含めて行われるフローチャートを示している。電源ONして定着器温度が所定温度よりも低い場合、又は第一の規定枚数(例えば1000枚)をカウント・アップした時点、又は第二の規定枚数のカウント・アップした時点で連続コピージョブの途中であったときはその連続コピージョブが終了した時点で、この第二の画像補正工程をスタートさせ(F1)、まず上記の第一の異常検知工程にはいる(F2)。ここで異常が検知されたときは、センサの機能不良と判断し、先に説明した第一の画像補正工程を行わないようにすると共に、現在実行中の第二の画像補正工程においては現像スリープの回転数は前回の回転数をそのまま維持することが行われる(F3B)。

【0065】第一の異常検知工程で異常の検知がなされなかった時は、既に図4及び図5を用いて説明したように、像担持体31上に最大濃度維持制御用の複数のテストパッチの濃度を測走方向にレベル255の基準濃度光によって形成し、このテストパッチを現像スリープの回転数をテストパッチ濃度毎に次第に上げながら変えて反転現像が行われ、複数のテストパッチを作成する(F3A)。

【0066】この複数のテストパッチは濃度検知センサDS₁によって濃度検出が行われ、現像スリープが所定の最高濃度で現像したテストパッチが規定濃度のセンサ出力V_{s r}に達しているか否かのチェックが行われる(F4)。

【0067】現像スリープが所定の最高濃度で現像してもそのテストパッチが規定濃度にまで達していないとき、すなわち第二の異常検知工程で異常を検知した際(図12はこの状態を示している)、その後は先に説明した第一の画像補正工程を行うのを中止し、現在実行中の第二の画像補正工程においては現像スリープの回転数は所定の最高回転数に決定する(F5B)。なお第

14

二の異常検知工程で異常が検知されるケースは多くの場合、トナー濃度(現像剤中のトナーの比率)が所定値に達しない状態にあるときに発生する(F5B)。
【0068】また現像スリープが所定の最高回転で現像したテストパッチが規定濃度に達しているときは、現像スリープの回転数を次第に高めていくテストパッチが規定濃度をはじめて越えたときの回転数に決定する(F5A)。

【0069】このようにして第二の画像補正工程で最大濃度補正中に第一及び第二の異常検知工程が組み込まれ、異常が検知されたときは、それぞれ適切な処理が行われる。なお第一の異常検知工程では上記の場合に実行される第二の画像補正工程では上記の最大濃度補正に引き続いて階調補正制御が行われる(F6)。

【0070】

【発明の効果】本発明①では、画像補正のために相当時間を必要とする第二の画像補正工程を電源ON時のウォームアップ時と比較的良好なサイクル(コピー枚数で例えば1000枚)で行い、その間に短いサイクル(コピー枚数で例えば50枚)で、かつ短時間で補正が行える第一の画像補正工程によって、単一のパッチ濃度の現像スリープ回転数へのフィードバック制御を行うことにより画像形成動作にそれほど影響を与えず、効率の良

い、速時に補正が可能で、常に画像品質の高い画像補正が与えられる効果がある。
【0071】また第一の画像補正工程においては、単一のパッチを中間調で形成することにより、パッチ検センサによる濃度検知が正確に行えることや、環境等によって現像剤の帯電量に変化が生じてトナー付着量がほぼ一定に保たれることにより正確な画像補正が行える効果がある。

【0072】本発明②では、規定枚数のプリント出力毎に像担持体上にテストパッチを形成し画像補正を行う画像形成装置において、一連の複写作業中に規定枚数に達してもそのジョブは中断しないで、そのジョブのすべての画像が出力された後、引き続いて補正作業を行うため、複写作業に影響を与えず、作業者は画像補正作業の完了を待たずに、完了した複写作業をもって複写機から離れることが可能で、作業性が良く、特に複写を急ぐ場合に効果がある。

【0073】また、大量の複写物を作成する場合などで、一連の複写作業中に数回規定枚数に達する場合などにおいても、複写作業を中断せずに規定枚数に達する度に補正を行わずに、作業完了後に補正作業を続けて1回のみの行うことにより、作業者の作業効率を向上させている。これは、特に、複写作業に影響の無い範囲で、高画質を要求する場合に効果が高い。

【0074】本発明③では、第二の画像補正工程の最大濃度補正において、基準濃度パターンの濃度を検知したパッチ濃度センサの異常を判断する工程と、作成された

60

(9)

15

基準速度バターンの速度の異常を検知する工程とを設けていて、異常が検出されたら、第一の画像補正工程を行わないようにし、さらにセンサ出力が異常の際は最大速度補正で補正される対象の現像スリーフの回転数を以前の値に設定され、また、基準速度バターンの検知速度が異常の際は現像スリーフの回転数を最大値に設定することにより補正対象である現像スリーフの回転数を異常条件に応じて適正に設定し、異常によって生じる画像形成に対する影響を抑え、画像形成続行を可能にする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施形態を示す構成断面図。
 【図2】本発明の制御系を示すブロック図。
 【図3】速度検知センサの断面構成図及び回路図。
 【図4】像担持体上での最大速度維持制御用のテストパッチ像を示す図。
 【図5】最大速度補正時の速度検出回路の出力を示すグラフ。
 【図6】像担持体上での階調補正用のテストパッチ像を示す図。

16

【図7】補正用γ特性の求め方を説明する図。

【図8】中間速度パッチを用いての速度補正の説明図。

【図9】実施形態2の速度補正を実行するタイミングを示す説明図。

【図10】第一の異常検知工程を示す説明図。

【図11】実施形態3の第二の画像補正工程のフローチャート。

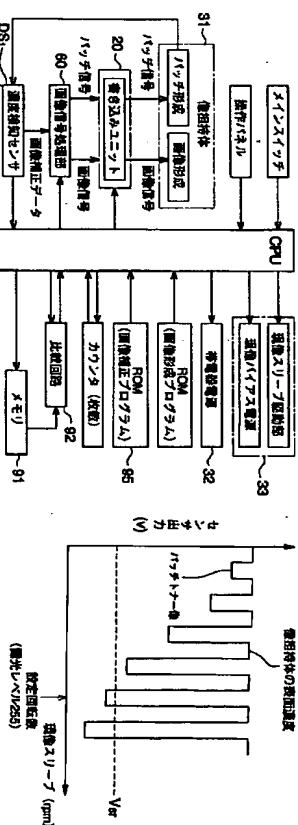
【図12】第二の異常検知の状態を示す説明図。

【符号の説明】

10 画像読み取りユニット
 20 書き込みユニット
 30 画像形成部
 31 感光体ドラム（像担持体）
 32 帯電器
 33 現像器
 60 画像信号処理部
 90 CPU
 91 メモリ
 95 ROM
 DS₁, DS₂ 速度検知センサ

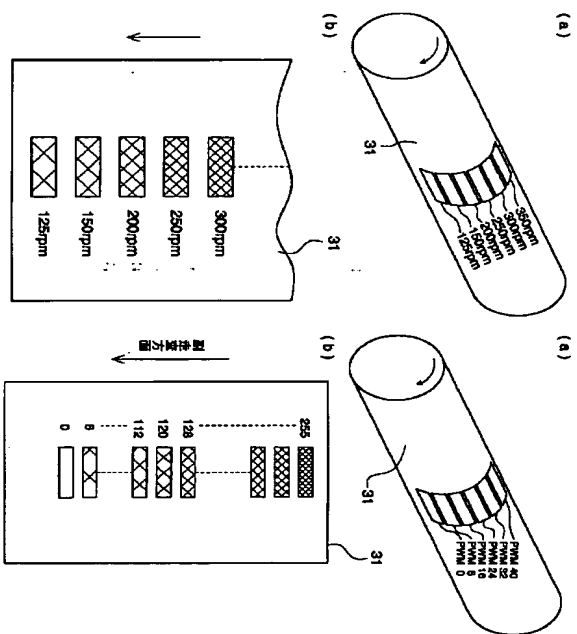
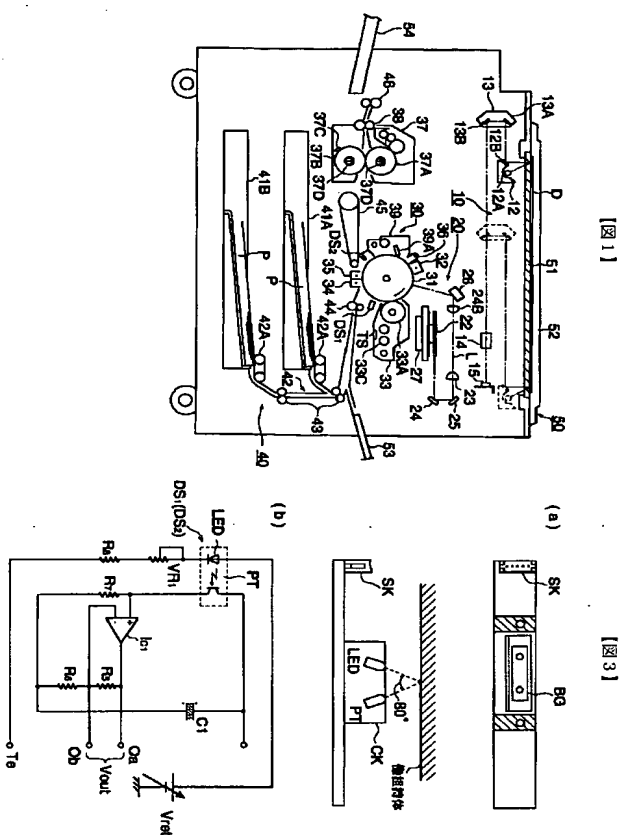
(10)

【図5】



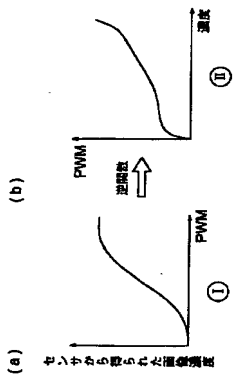
【図4】

【図6】

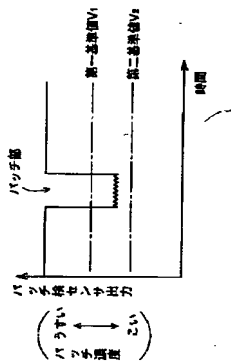


(11)

【図7】

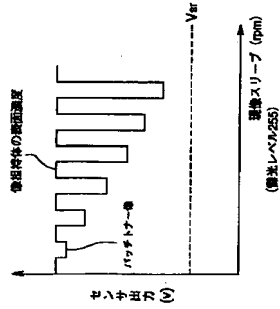


【図8】

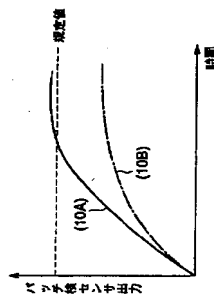


(12)

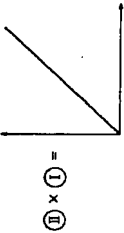
【図12】



【図10】



【図9】



【図11】

